

ARTÍCULOS

La actividad científica española en ciencias médicas en el período 1991-1999

Elías Sanz-Casado, Carmen Martín-Moreno, Carlos García-Zorita, Carlos Suárez-Balseiro, M^a Luisa Lascurain-Sánchez

Resumen

Se estudia el colectivo de investigadores españoles en ciencias médicas. Se emplearon indicadores bibliométricos unidimensionales y relacionales con el fin de analizar los trabajos publicados por los investigadores procesados en la base de datos MEDLINE durante el período 1991-1999. Los resultados indican que la producción científica española en ciencias médicas ha aumentado en más del 70%. Asimismo, su peso respecto a la producción mundial se incrementó del 1,4% al 2%. La Biología-Bioquímica, la Medicina general, las neurociencias y la Nefrología-Urología son las temáticas en las que se han publicado más documentos. También se ha observado un aumento en el tamaño de los grupos de investigación, así como del índice de coautoría de 4,58 a 5,09 autores/documento. El tipo de documento más utilizado para difundir las investigaciones es el artículo de revista; de las 17 revistas más productivas, 15 son españolas. Los indicadores relacionales utilizados, basados en el análisis de correspondencias, revelan una clara diferenciación entre los sectores institucionales en función de las temáticas en que trabajan sus investigadores. Los hospitales muestran su preferencia por áreas de tipo clínico mientras que las universidades, por las de investigación básica. La actividad científica en el área de ciencias médicas ha experimentado un cambio notable en España, es el sector sanitario, que realiza investigación de tipo aplicado, el de mayor actividad investigadora.

Descriptores: PRODUCCION CIENTIFICA; PRODUCCION CIENTIFICA/tendencias; INVESTIGADORES; BIBLIOMETRIA; ESPAÑA.

Durante los últimos años, las tareas de evaluación de la actividad investigadora han entrado con fuerza en muchos países, principalmente en los más desarrollados científicamente.¹ Por este motivo son cada vez más los investigadores que están de acuerdo con que se evalúe su trabajo de forma semejante a como se está haciendo en otros colectivos científicos.

Entre los métodos más utilizados para evaluar distintos aspectos de la actividad investigadora hay que destacar el análisis bibliométrico, que se realiza a partir de indicadores bibliométricos, y presenta ventajas e inconvenientes que han dado lugar a numerosos estudios, en muchos de los cuales, se ha demostrado que este es un método adecuado tanto para analizar aspectos fundamentalmente cuantitativos de la actividad científica, así como para estudiar su evolución temporal.

En España la realización de estudios bibliométricos con el fin de conocer la actividad investigadora en diversos campos científicos, empieza a ser una realidad; de tal manera que cada año se incrementan los

estudios de este tipo los cuales son publicados en revistas nacionales e internacionales. Sin embargo, también hay que decir que no todas las disciplinas son igualmente abordadas, algunas, las incluidas dentro de las ciencias sociales y las humanidades sufren un olvido prácticamente sistemático; mientras que otras, pertenecientes a las ciencias puras y experimentales, y especialmente en el caso de las ciencias médicas, atraen la atención de los investigadores españoles de Bibliometría, analizándolas con gran profundidad y desde distintas vertientes.^{2,3,4,5}

El aumento de la realización de estudios bibliométricos en ciencias médicas obedece a varias causas, y una de ellas, es a la necesidad que tienen los responsables de política científica de incrementar la eficacia y eficiencia de los recursos invertidos en las actividades investigadoras.

Los objetivos de este trabajo están vinculados al análisis de la actividad científica de los investigadores españoles en el área de ciencias médicas durante el período de tiempo comprendido entre los años 1991 y 1999, y en él se pretenden los siguientes objetivos: analizar la actividad científica de los investigadores españoles en ciencias médicas durante el período 1991-1999, conocer su evolución temporal, y determinar la producción científica en ciencias médicas de las distintas comunidades autónomas españolas. También se estudiarán las temáticas en las que están trabajando estos investigadores, dentro del área de ciencias médicas, analizándose los sectores institucionales donde trabajan estos y las fuentes documentales que utilizan para difundir sus resultados de investigación. Por último se estudiará el idioma en el que están escritos los documentos así como la evolución de la colaboración entre los investigadores

Métodos

El estudio de la producción científica española en el campo de ciencias médicas se ha realizado mediante el análisis de los documentos publicados por autores españoles en el período comprendido entre 1991 y 1999, y que aparecen recogidos en la base de datos MEDLINE, compilada por la National Library of Medicine de los Estados Unidos.

La búsqueda se ha realizado utilizando el campo de afiliación (author affiliation) de MEDLINE y la estrategia creada ha tenido en cuenta las diferentes formas en que el término España puede aparecer en dicho campo (ej. Spain, Espagne, etc.), así como los nombres de cada una de las autonomías y ciudades españolas, con las exclusiones lógicas de acuerdo con la similitud de algunos en los nombres de estas ciudades con los de otras existentes en el mundo (ej. León, Córdoba, etc.). La búsqueda se limitó a los documentos publicados entre 1991 y 1999, ambos inclusive.

Los registros obtenidos de MEDLINE se convirtieron a formato de PROCITE 5 para Windows. La base de datos, así creada constaba de 63.540 registros en los que se analizó la información que contenía interés bibliométrico. Las características de la investigación publicada por los científicos españoles de ciencias médicas, se han determinado mediante indicadores bibliométricos unidimensionales y multidimensionales o relacionales. Los primeros son aquellos que miden una sola característica de los documentos que publican los investigadores o sobre su actividad científica,⁶ como:

- Producción científica de los investigadores.
- Tipología documental.
- Índice de coautoría.
- Categoría temática de las publicaciones.
- Tipología documental.
- Capacidad idiomática.

Los indicadores multidimensionales o relacionales permiten tener en cuenta de forma simultánea varias características o interrelaciones que pueden ser observadas en los documentos.⁶ En este caso, se han aplicado a determinar los temas en los que trabajan los investigadores de las distintas instituciones analizadas.

La aplicación de estas técnicas permite elaborar mapas donde se representan gráficamente las variables estudiadas, y en este trabajo se ha utilizado la del análisis de correspondencias simple para tratar de mostrar de un modo gráfico las relaciones que se producen entre las instituciones a las que pertenecen los investigadores y los temas en los que estos trabajan. La utilización de estas técnicas permite ofrecer una visión más completa de la especialización temática de las instituciones tratadas, pudiendo, por ejemplo,

delimitar las instituciones que trabajan en áreas de las ciencias básicas y clínicas.

Para aplicar las técnicas multivariantes se han agrupado las instituciones en 7 grupos y las temáticas de estudio en 28 categorías. Bajo la denominación de otras se encuentran aquellas especialidades que mostraron una frecuencia de publicación muy baja. En el anexo se muestran las abreviaturas y los nombres desarrollados de las temáticas que se analizaron en el estudio, y en el anexo 2 las relativas a los sectores institucionales considerados.

Para el estudio de las temáticas, se ha creado una lista de materias o especialidades médicas ordenadas por frecuencia de aparición. Esta lista se confeccionó mediante la asignación a los registros de los descriptores utilizados por la National Library of Medicine de los Estados Unidos, en la clasificación que establece para cada una de las revistas que indiza en MEDLINE, mediante la versión de SERLINE de 1996.

Los análisis estadísticos se realizaron fundamentalmente aprovechando las facilidades de la hoja de cálculo EXCEL en su versión 7.0 para Windows, junto con otros paquetes estadísticos como Statgraphics versión 4. Las representaciones gráficas (mapas) obtenidas a partir de los indicadores relacionales se realizaron con los programas informáticos Xlstat y Sigmaplot 2000.

Resultados y Discusión

Actividad investigadora de los científicos españoles de ciencias médicas durante el período 1991-1999
En primer lugar, se analizó la evolución de la producción científica de los autores españoles en Ciencias Médicas recogida en la base de datos MEDLINE. En la tabla 1, se encuentran representados en valores absolutos el número de documentos publicados por los científicos españoles en este campo científico, así como el total de documentos recogidos por la citada base durante el período 1991-1999.

Tabla 1. Evolución de la producción científica recogida por la base de datos MEDLINE.

AÑO	Doc.Publ.	Total en Medline	Doc.Esp./Total (%)
1991	5282	375812	1,4
1992	5876	37.305	1,5
1993	6164	382411	1,6
1994	6117	388400	1,5
1995	6721	394453	1,7
1996	7652	395313	1,9
1997	8178	410913	2,0
1998	8556	416561	2,1
1999	8994	430650	2,1
Total	63540	3571818	1,8

Como puede observarse, el número de documentos españoles publicados y recogidos en MEDLINE experimenta un incremento constante durante todo el período analizado (excepto en 1994 donde se produce una ligera disminución), situación similar a la observada al analizar la participación española en toda la base de datos.

En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos de la evolución de la producción científica española respecto a la del año inicial (1991), así como los de la producción mundial recogida en la base de datos MEDLINE.

Tabla 2. Incrementos de la producción científica en ciencias médicas de los autores españoles y de la producción mundial recogida en la base de datos MEDLINE respecto a los valores del año base (1991)

Año	% Var. Doc.Pub.(base 1991)	% Total Medline (base 1991)
1991	Año base	Año base
1992	11,25	0,40
1993	16,70	1,76
1994	15,81	3,35
1995	27,24	4,96
1996	44,87	5,19
1997	54,83	9,34
1998	61,98	10,84
1999	70,28	14,59

En la figura 1 se muestran con mayor precisión los ritmos de publicación tan diferentes que se observan en la publicación de documentos de los autores españoles y en la producción mundial recogida en la base de datos MEDLINE.

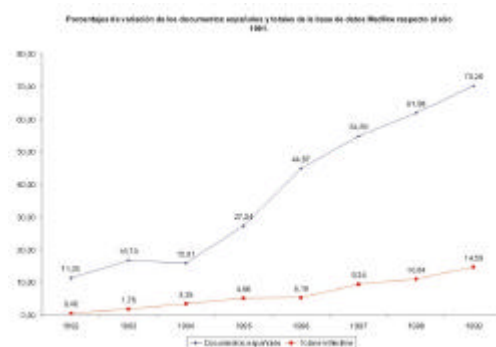


Fig 1. Porcentaje de los incrementos de las publicaciones españolas y mundiales recogidas por la base de datos MEDLINE.

La figura parece indicar la existencia de dos tipos de crecimiento muy distintos. Uno exponencial que se correspondería con el ritmo de publicación de los autores españoles, tal y como fue formulado por Price;⁷ y otro lineal, que se sería el observado en el crecimiento del total de publicaciones recogidas por la base de datos MEDLINE. Los resultados obtenidos, permiten confirmar la tendencia de crecimiento en Ciencias Médicas de los autores españoles observada por otros autores,^{4, 5} en estudios realizados sobre períodos anteriores al que aquí se analiza.

En cuanto a la actividad científica en ciencias médicas de las distintas comunidades autónomas españolas, en la tabla 3 se muestran los valores absolutos y porcentuales de sus publicaciones.

Tabla 3. Distribución de la producción científica en ciencias médicas por comunidades autónomas españolas

Comunidad Autónoma	Producción	%
Madrid	17599	29,25
Cataluña	14664	24,37
Andalucía	6621	11,00
Comunidad Valenciana	5251	8,73
Castilla y León	2837	4,71
Galicia	2215	3,68
País Vasco	1912	3,18

Aragón	1609	2,67
Región de Murcia	1529	2,54
Navarra	1333	2,22
Asturias	1526	2,54
Canarias	1037	1,72
Cantabria	970	1,61
Extremadura	661	1,10
Castilla La Mancha	208	0,35
Baleares	182	0,30
La Rioja	21	0,03

Al estudiar la contribución de cada comunidad a la producción española en ciencias médicas, se observa que hay tres que destacan por su producción, dado que los documentos publicados por ellas suponen más del 60% del total, si bien las dos primeras representan el 53,59% de la producción total. Probablemente este profundo desequilibrio regional, también observado por otros autores,^{8, 5} se puede deber a la gran concentración de recursos científicos que se produce en estas dos comunidades.

Otro de los objetivos de este trabajo fue estudiar la actividad científica realizada por las instituciones; por ello, estas se han agrupado en siete grandes sectores. Los centros sanitarios que incluyen los hospitales y centros de salud; los centros mixtos, que son aquellos centros de investigación formados por la universidad y el consejo superior de investigaciones científicas; los Organismos Públicos de Investigación (OPI), donde se agrupan aquellos centros dependientes de la Administración Central, que se dedican a las tareas investigadoras (INIA, CIEMAT, Instituto de Salud Carlos III, etc.); el sector de la industria, formado fundamentalmente por las empresas farmacéuticas. En otros, se han incluido los centros de investigación excluidos de los apartados anteriores, así como aquellos pertenecientes a comunidades autónomas de difícil ubicación.

Los resultados obtenidos sobre la actividad científica de las instituciones españolas dedicadas a ciencias médicas se muestran en la figura 2. En ella puede observarse que los centros sanitarios son los que realizan una mayor actividad científica, pues publican más del 53% de los documentos. A continuación se encuentra la universidad, con algo más del 37% de los documentos, y el resto de los sectores no llega a publicar ni el 5% de los documentos españoles recogidos por MEDLINE. Resultados similares también han sido observados en trabajos anteriores.^{9, 5}

En los resultados que se acaban de presentar, llama poderosamente la atención la escasa contribución de la industria (0,85%), lo que puede deberse a distintos motivos, como el secreto industrial, que obliga a los investigadores de las empresas a publicar muy tarde y de forma muy incompleta sus resultados; o bien, a que probablemente habría que buscar en otra base de datos que recoja otro tipo de documentos, como las patentes, donde la industria de a conocer sus resultados de investigación, en general más aplicados. Nuestros resultados contrastan con los obtenidos en estudios anteriores,³ donde se observa que la universidad es la institución española más productiva en ciencias médicas.

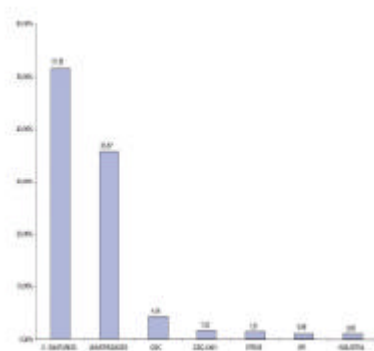


Fig. 2. Documentos publicados por los distintos sectores institucionales.

Temáticas de los documentos

La temática o especialidad de los documentos publicados por los autores españoles en ciencias médicas se ha determinado a partir de los descriptores utilizados por la National Library of Medicine de los Estados Unidos. En la tabla 4 se recogen los valores porcentuales de aquellas disciplinas que aparecen con un porcentaje superior al 2%. En el apartado otras se encuentran aquellas temáticas que aparecen con un menor porcentaje.

Tabla 4. Temática de los documentos españoles recogidos en la base de datos MEDLINE con un porcentaje superior al 2%.

Temática	Porcentaje
Biología-Bioquímica	9,70
Medicina General	9,62
Neurociencias	9,55
Nefrología-Urología	5,87
Microbiología	4,61
Farmacología	4,09
Gastroenterología-Hepatología	4,04
Pediatría	3,96
Cardiología	3,77
Genética	3,65
Epidemiología-Salud Pública	3,51
Inmunología	3,22
Oncología	2,25
Otorrinolaringología	2,14
Alergia-Inmunología	2,05
Otras	27,98

Las temáticas que aparecen mejor representadas, es decir, con un mayor número de documentos publicados son: Biología-Bioquímica (9,70% de los documentos), Medicina general (9,62%), neurociencias (9,55%), y

en cuarto lugar, Nefrología-Urología que aporta el 5,87% de los documentos publicados. El resto de las temáticas no alcanza el 5% de los documentos publicados por los centros españoles en ciencias médicas.

Un aspecto de gran interés en este tipo de estudio, es conocer la relación existente entre las temáticas en las que trabajan los investigadores y las instituciones donde se produce dicha investigación. El estudio se ha realizado a partir del análisis de correspondencias simple, cuyo resultado se traduce en unas representaciones gráficas (mapas) que constituyen los denominados indicadores multidimensionales o relacionales. Estos permiten estudiar el comportamiento de dichas variables, pues cada sector institucional se situará cerca de aquellas temáticas en las que haya publicado mayor número de documentos. En la figura 3 se muestran los mapas temáticos de aquellos sectores institucionales españoles donde se realiza la mayor actividad investigadora en este campo científico, y que se han citado anteriormente. Las abreviaturas de cada temática, así como el nombre desarrollado se encuentra en el anexo 1.

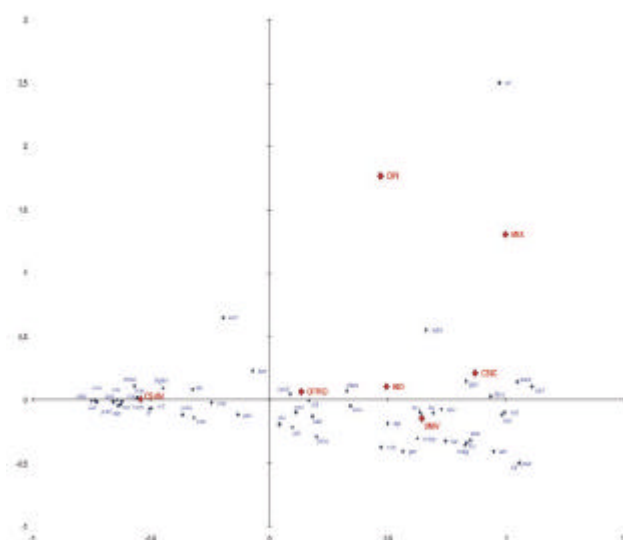


Fig. 3. Análisis de correspondencia de la temática en la que publican los distintos sectores institucionales estudiados.

En el mapa se observan dos zonas muy diferenciadas. En una de ellas, a la izquierda del origen, se sitúan los centros sanitarios rodeados de aquellas temáticas en las que publican, como son: Cardiología (car), Gastroenterología (gas), Transplantes (tran), Reumatología (reu), Dermatología (der) y Otorrinolaringología (oto). El tipo de investigación que realizan los centros que trabajan en estas temáticas es fundamentalmente de tipo clínico o aplicado. En la otra zona, en este caso a la derecha del origen, se sitúan el CSIC y la universidad, también rodeados por las temáticas en las que publican, como son: Genética (gen), Bioquímica-Biología (bioq) y Parasitología (para), entre otras para el CSIC; mientras que la universidad publica fundamentalmente en Toxicología (tox), Histología-Citología (his), Medicina deportiva (mdep), Ingeniería biomédica (ibio) y Farmacología (far). En el caso de estos dos sectores institucionales, las temáticas indican que realizan una investigación de tipo básico.

Tipología documental

En cuanto a la tipología documental que utilizan estos investigadores para difundir sus resultados científicos, en la tabla 5 se hallan los valores correspondientes a los tipos de documentos publicados por los científicos españoles de ciencias médicas y que han sido recogidos por la base de datos MEDLINE.

Tabla 5. Tipo de documentos publicados por los científicos españoles de ciencias médicas

Tipo de documento	%
Artículos	99,79
Congresos	0,10
Editorial	0,06

Cartas	0,04
Informes Técnicos	0,01

El elevado porcentaje de artículos (99,79%), frente a otro tipo de documentos como actas de congresos con porcentajes exiguos, o la ausencia de libros, responde más a la estrategia de la base de datos a la hora de determinar los documentos que indiza, que a la tipología documental real que utilizan estos autores para difundir sus resultados de investigación,⁴ puesto que en estudios similares³ realizados con otras bases de datos, los valores porcentuales encontrados para este indicador son muy distintos a los obtenidos en este trabajo. Sin embargo, en estudios bibliométricos realizados sobre otros colectivos hemos encontrado resultados similares a los obtenidos en este trabajo.¹⁰

Dispersión de la literatura científica publicada

Al ser el artículo de revista el documento más utilizado por los investigadores españoles de ciencias médicas, es importante realizar un análisis más profundo sobre cómo se está produciendo la publicación en este tipo de fuentes. En este sentido, hay que señalar que la base de datos MEDLINE recoge 2495 títulos distintos de revistas, donde los autores españoles han publicado algún documento en el período 1991-1999. Esta gran cantidad de revistas presentan una productividad muy variada, en cuanto a la publicación de documentos se refiere, observándose que siguen una distribución similar a la encontrada por *Bradford*. La dispersión de la literatura científica publicada por estos autores se muestra gráficamente en la figura 4, en la que se ha representado el número acumulado de artículos frente al logaritmo acumulado de revistas.

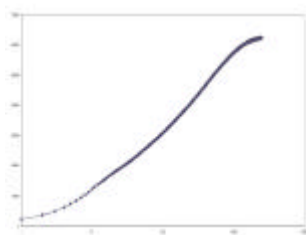


Fig. 4. Dispersión de los documentos publicados por los científicos españoles de ciencias médicas.

De los datos obtenidos se puede concluir que existe una gran dispersión de títulos de revistas en los que publican los investigadores españoles en ciencias médicas, puesto que son 106 revistas distintas las que publican prácticamente el 50% de los trabajos realizados por estos autores, mientras que se necesitan 2389 para publicar el 50% restante.

Con el fin de conocer las revistas más utilizadas por los investigadores españoles en ciencias médicas, se han analizado los 17 primeros títulos, es decir los que han publicado el primer cuartil de documentos. Aquí se encontrarían las revistas más productivas. En la tabla 6 se muestran estos títulos con sus correspondientes frecuencias de publicación.

Tabla 6. Títulos de las revistas científicas que concentran un mayor número de documentos (primer cuartil)

Revistas	Acum.Rev.	Artículos	Acum.Art.	Frec Rel Acum (%)
Med-Clin-Barc	1	1883	1883	3,02
An-Esp-Pediatr	2	1521	3404	5,46
Rev-Clin-Esp	3	1267	4671	7,49
Arch-Esp-Urol	4	1217	5888	9,44
Rev-Esp-Cardiol	5	1163	7051	11,30
Rev-Neurol	6	1142	8193	13,14

Actas-Urol-Esp	7	1039	9232	14,80
Aten-Primaria	8	949	10181	16,32
An-Med-Interna	9	888	11069	17,75
Rev-Esp-Enferm-Dig	10	873	11942	19,15
Enferm-Infecc-Microbiol-Clin	11	791	12733	20,41
Acta-Otorrinolaringol-Esp	12	752	13485	21,62
Transplant-Proc	13	642	14127	22,65
Neurología	14	526	14653	23,49
J-Biol-Chem	15	506	15159	24,30
Rev-Esp-Anestesiol-Reanim	16	488	15647	25,09
Arch-Bronconeumol	17	477	16124	25,85

Como puede observarse, 15 de los 17 títulos que componen esta lista son españoles, siendo los 12 primeros revistas españolas que han publicado 13485 documentos (21,62%). Según estos resultados, el papel que juega la revista española en esta área del conocimiento es enorme, puesto que sirve de vehículo de comunicación para un gran número de investigadores. Resultados similares han sido observados por otros autores.^{4, 5}

Idioma de los documentos publicados

En cuanto al idioma de publicación, cuyos resultados se muestran en la figura 5, hay que resaltar que, aunque el inglés sea predominante (69,86% de los documentos); el español presenta un porcentaje elevado (29,63%). Este valor es indicativo de la fuerte presencia internacional que tienen las revistas españolas en esta área de investigación, muy por encima de la observada en otras disciplinas estudiadas.¹¹ La presencia de documentos en otros idiomas, aparte de los ya comentados, presenta unos porcentajes mínimos que parece obedecer a trabajos puntuales y no a tendencias de investigación fuertemente establecidas.



Fig. 5. Idiomas en los que están publicados los documentos de los científicos españoles en ciencias médicas.

Colaboración entre autores

La colaboración entre los autores es un aspecto importante a tener en cuenta, ya que refleja la tendencia de los grupos de investigación a aumentar la eficiencia de los recursos disponibles, incrementando la cantidad y calidad de los documentos que publican mediante la búsqueda de una colaboración más intensa con otros científicos o grupos de colaboración. Hay trabajos que asocian un mayor índice de coautoría con un mayor impacto y calidad de los trabajos,¹² y con una mayor productividad de los autores; otros relacionan el número de autores que firman un trabajo con su calidad.¹³ También se ha encontrado una mayor productividad y visibilidad de los científicos españoles cuando trabajan en colaboración,¹⁴ así como un aumento de esta cuando publican sus trabajos en las revistas internacionales de mayor prestigio.¹¹ Por todo ello, los grupos de investigación de la mayoría de las disciplinas científicas tienden a aumentar el número de sus componentes.

En la figura 6 se muestra la evolución temporal de los índices de coautoría de los documentos publicados por los autores españoles de ciencias médicas, durante el período 1991-1999.

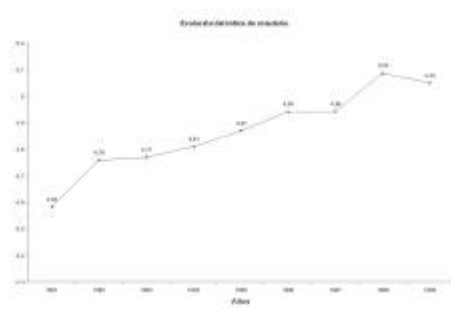


Fig. 6. Evolución del índice de coautoría de los documentos publicados por los científicos españoles de ciencias médicas.

Como puede observarse en dicha figura, la evolución muestra un incremento importante y constante en todos los años estudiados. El ritmo de este incremento puede deberse a que la colaboración en este campo científico está muy consolidada. En este sentido, hay que destacar los altos valores de partida (4,58 autores/documento), similares a los obtenidos en otros estudios.¹⁵

Conclusiones

1. Se observa un aumento de la producción científica española en el área de ciencias médicas en la mayoría de los años estudiados, así como un aumento casi constante de la participación española en ciencias médicas respecto a la producción mundial
2. El ritmo de crecimiento de las publicaciones españolas respecto a los valores basales (1991) es muy elevado, con un fuerte incremento al final del período estudiado; mientras que el ritmo de crecimiento de la producción mundial representada en la base de datos MEDLINE es mucho más lento.
3. Madrid y Barcelona son las comunidades autónomas que tienen un mayor peso en la investigación en ciencias médicas, al publicar más de la mitad de los documentos de este campo científico.
4. El sector institucional más productivo es el sanitario, con más de la mitad de los documentos publicados, le siguen la universidad y el CSIC, aunque este último está muy alejado de los dos anteriores.
5. Las principales temáticas en las que publican los investigadores españoles en ciencias médicas son: Biología-Bioquímica, Medicina general, neurociencias y Nefrología-Urología.
6. El mapa de temáticas por sectores institucionales presenta dos zonas muy diferenciadas: a la izquierda del origen de coordenadas se encuentran los centros sanitarios que trabajan en temas de investigación de tipo clínico, y a la derecha del origen, el CSIC, la industria y la universidad que publican en temas de investigación de tipo básico.
7. El tipo de documento más utilizado para la publicación de los resultados de investigación es el artículo científico (99,79%), aunque estos resultados podrían estar sesgados por la inclinación de la base de datos analizada, a recoger fundamentalmente este tipo de documentos.
8. La mayoría de los documentos están publicados en inglés, si bien hay que destacar que casi la tercera parte se han publicado en español.
9. Se observa una gran dispersión en cuanto a los títulos de las revistas científicas donde publican los autores españoles de ciencias médicas, pues mientras 106 publican la mitad de los documentos, se requieren 2389 para publicar el resto.
10. La colaboración entre los autores está muy desarrollada en este campo pues los índices de coautoría obtenidos son muy elevados y aumentan constantemente a lo largo del período estudiado. Estos resultados demuestran que estos hábitos están plenamente aceptados por esta comunidad científica.

Abstract

The group of Spanish medical sciences researchers is studied. Unidimensional and relational bibliometric indicators are used to analyze the papers published by the researchers processed in the MEDLINE database from 1991 to 1999. The results show that the Spanish scientific production in medical sciences has raised in more than 70 %. Likewise, its weight concerning world production has increased from 1.4 % to 2 %.

Biology-biochemistry, general medicine, neurosciences and nephrology-urology are the most published topics. A rise has also been observed in the size of the research groups and in the coauthorship index from 4.58 to 5.09 authors/document. The journal article has been the most used type of document to spread research. 15 of the 17 most productive journals are Spanish. The relational indicators utilized, which are based on the correspondence analysis, reveal a clear differentiation between institutional sectors, according to the topics in which their researchers work. Hospitals show their preference for clinical areas, whereas the universities prefer basic research areas. The scientific activity in the field of medical sciences has had a significant change in Spain. Most of the research activity is developed by the health sector, where applied investigation is made.

Subject headings: PRODUCCION CIENTIFICA; PRODUCCION CIENTIFICA/tendencias; INVESTIGADORES; BIBLIOMETRIA; ESPAÑA

Anexo 1. Lista de abreviaturas y nombres desarrollados de las temáticas

ABREVIATURAS	NOMBRE DESARROLLADO
Ale	Alergia
Ana	Anatomía-Embriología
Ane	Anestesiología
Bioq	Bioquímica-Biología
Car	Cardiología
Cir	Cirugía
Der	Dermatología
End	Endocrinología
Eres	Enfermedades respiratorias
Far	Farmacología
Fis	Fisiología
Gas	Gastroenterología-Hepatología
Gen	Genética
Hem	Hematología
His	Histología-Citología
Ibio	Ingeniería biomédica
Inm	Inmunología
M.Gen	Medicina general
Mbio	Microbiología
Mdep	Medicina deportiva
Nef	Nefrología-Urología
Neu	Neurociencias
Nut	Nutrición
Onc	Oncología
Ort	Ortopedia
Oto	Otorrinolaringología
Ped	Pediatría
S.Pub	Salud pública-Epidemiología
Tran	Transplantes
Vet	Veterinaria

Anexo 2. Lista de abreviaturas y nombres desarrollados de las instituciones

ABREVIATURAS	NOMBRE DESARROLLADO
MIX	Mixtos
C.SAN	Centros sanitarios
IND	Industria
UNIV	Universidades
OPI	OPI
CSIC	CSIC
OTR	Otros

Referencias bibliográficas

1. Cozzens S. Literature-based data in research evaluation: a manager guide to bibliometrics. SPSG Concert Paper. Londres: SPSG, 1990; vol 11.
2. Camí J, Fernández MT, Gómez I. La producción científica española en biomedicina y salud. Un estudio a través del Science Citation Index (1986-1989). Medicina Clínica (Barc.) 1993; 101 (19): 721-31.
3. Camí J, Zulueta MA, Fernández MT, Bordóns M, Gómez I. Producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud durante el período 1990-1993 (Science Citation Index y Social Science Citation Index) y comparación con el período 1986-1989. Medicina Clínica (Barc.) 1997; 109 (13): 481-96.
4. Pestaña A. El Medline como fuente de información bibliométrica de la producción española en Biomedicina y Ciencias Médicas. Comparación con el Science Citation Index. Medicina Clínica (Barc.) 1997; 109 (13): 506-11.
5. Sanz Casado E, Suarez Balseiro C, García Zorita C. Estudio de la producción científica española en biomedicina durante el período 1991-1996. En: Jornadas sobre documentación y ciencias médicas. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1998: 97-121.
6. Sanz Casado, E.; Martín Moreno, C.. Técnicas bibliométricas aplicadas a los estudios de usuarios. Revista General de Información y Documentación 1997, 7 (2): 41-68.
7. Price DJS. Little Science, Big Science. New York: Columbia Univ. Press, 1963.
8. Pestaña A. Spanish performance in Life Sciences A comparative appraisal of the scientific production of Spain and five other european countries in 1989. Scientometrics 1992; 24 (1): 95-114.
9. Pestaña A. El Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Investigación y Ciencia 1996; 243: 6-13.
10. Sanz Casado E, García Zorita C, García Romero A, Modrego Rico A. La investigación española en Economía a través de las publicaciones nacionales e internacionales en el período 1990-1995. Revista de Economía Aplicada 1999; 7 (20): 113-37.
11. Sanz Casado E, Martín Moreno C, García Zorita C. Colaboración científica en el área de genética durante el período 1991-1995. En: Congreso Internacional de Información, INFO'97. 1997.
12. Gordon MD. A critical reassessment of inferred relations between multiple authorship, scientific collaboration, the production of papers and their acceptance for publication. Scientometrics 1980; 2 (3): 193-201.
13. Lawani SM. Some bibliometric correlates of quality in scientific research. Scientometrics 1986; 9 (1-2): 13-25.
14. Bordóns M, Gómez I, Fernández MT, Zulueta MA, Méndez A. Local, domestic and international scientific collaboration in biomedical research. Scientometrics 1996; 37 (2): 279-95.
15. Kyvik S. Productivity in Academia. Oslo: Norwegian University Press, 1991.

Recibido: 16 de mayo del 2001
Aprobado: 24 de mayo del 2001

Elías Sanz-Casado.

Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Biblioteconomía y Documentación. C/ Madrid 126,
28903, Getafe, Madrid, España. Correo electrónico: elias@bib.uc3m.es

© 2004 2000, *Editorial Ciencias Médicas*

Calle E No. 452 e/ 19 y 21, El Vedado, La Habana, 10400, Cuba.



acimed@infomed.sld.cu